

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Л.В. Акімов, І.Г. Абраменко

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ**

З КУРСУ “АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЕЛЕКТРОПРИВОД”

(для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання напрямку 0906 –
“Електротехніка” (6.050701 – “Електротехніка та електротехнології”)
спеціальності – „Електротехнічні системи електроспоживання”)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу “Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання напрям 0906 – “Електротехніка” (6.050701 – “Електротехніка та електротехнології”) спеціальності – „Електротехнічні системи електроспоживання”) / Укл. Акімов Л.В., Абраменко І.Г. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 20 с.

Укладач: д.т.н., проф. Л.В. Акімов,
к.т.н., доц. І.Г. Абраменко.

Рецензенти: проф., д.т.н. О.Г. Гриб

Рекомендовано кафедрою електропостачання міст.
Протокол №4 від 10.12.2009 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни	5
1.1.2 Предмет вивчення у дисципліні	5
1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література	7
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання)	9
2.2. Зміст дисципліни та форми навчальної роботи студента (денне навчання)	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента(денне навчання)	10
2.4. Лекційний курс (денне навчання)	10
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)	11
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	12
2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)	12
2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)	13
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)	13
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)	13
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література	13
2.10.2. Додаткові джерела	13
2.10.3. Методичне забезпечення	13
2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)	14
2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)	14
2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання)	16
2.14. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання)	17
2.15. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)	17
2.16. Засоби контролю (заочне навчання)	18
2.17. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)	19
2.17.1 Рекомендована основна навчальна література	19
2.17.2 Додаткові джерела	19
2.17.3 Методичне забезпечення	19

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “електропостачання та електрозбереження” призначені для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” (0906 “Електротехніка”), спеціальність 6.090600 – “Електротехнічні системи електроспоживання”.

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: за вибором ХНАМГ.

Загальна кількість: 4 кредити ECTS / годин 144

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол №11 від 2 липня 2008 р.)

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол №1 від 03 вересня 2008 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни:

Придбання знань і навичок, необхідних для проектування, монтажу налашки та експлуатації систем електроприводу, вміння аналізувати системи електроприводу, їх взаємодію з технологічними механізмами, вплив елементів електроприводу на енергозбереження.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Процеси та закономірності, які характеризують принципи дії, влаштування і основні характеристики елементів електроприводу, механізм взаємодії електричної і механічної підсистем приводу.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Електрична частина станцій та підстанцій
Філософія (філософія, релігієзнавство, логіка, етика і естетика)	Надійність електричних мереж
Теоретичні основи електротехніки	Релейний захист і автоматика
Електричні машини	Споживачі електроенергії
Математичні задачі електроенергетики	Електропостачання міст та промислових підприємств
Теорія автоматичного керування	Монтаж, наладка та експлуатація електрообладнання
Електричні апарати	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Автоматизований електропривод

(4/ 144)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Механіка електроприводу

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

1. Кінематичні схеми електроприводів та механічні характеристики технологічних машин.
2. Механічні характеристики двигунів постійного струму.
3. Механічні характеристики двигунів змінного струму.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. Регулювання швидкості в розімкнутих та замкнених системах електроприводу

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

1. Пуск та гальмування двигунів постійного та змінного струму.
2. Вибір двигунів в системах електроприводу.
3. Регулювання швидкості в приводах постійного струму.
4. Регулювання швидкості в приводах змінного струму.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.3. Розрахунково-графічна робота „Головний електропривод стругального верстата”

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

1. Технічні дані технологічного механізму;.
2. Опис технологічного механізму, що автоматизується, і вибір електроприводу за родом струму;
3. Визначення функціональної схеми електроприводу і вибір елементів силового поля;
4. Розрахунок системи підлеглого регулювання;
5. Визначення показників якості системи.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання (за рівнями сформованості)	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організа- ційна, управлінська, вико- навська, технічна, інші)
Знати основи теорії електроприводу, електромеханічні характеристики двигунів постійного та змінного струму	Виробнича, соціаль- но-виробнича	Проектувальна, управ- лінська та технічна
Знати способи регулювання електроприводів постійного та змінного струму	Виробнича, соціаль- но-виробнича	Проектувальна, управ- лінська та технічна
Знати взаємодію основних елементів систем електроприводу, методи синтезу та аналізу електромеханічних систем автоматичного керування	Виробнича, соціаль- но-виробнича	Проектувальна, управ- лінська та технічна
Вміти розраховувати електромеханічні характеристики двигунів постійного та змінного струму	Виробнича	Проектувальна, управ- лінська та технічна
Вміти визначати параметри робочого режиму електроприводу	Виробнича	Проектувальна, управ- лінська та технічна
Вміти розробити та розрахувати схеми управління електроприводом	Виробнича	Проектувальна, управ- лінська та технічна
Вміти розробити та розрахувати коректуючі пристрої електромеханічної системи автоматичного керування, аналізувати її характеристики та оцінювати її якість.	Виробнича	Проектувальна, управ- лінська та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Теорія електропривода: Підручник / М.Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилюк та ін. За ред. М.Г. Поповича. - К.: Вища шк..., 1993-454 стор.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода, 1981.
3. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод, 1986.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Предметом вивчення у дисципліні є процеси та закономірності, що характеризують улаштування, принципи дії і основні характеристики елементів електроприводу, механізми взаємодії електричної і механічної підсистем електроприводу.

Метою дисципліни є опанування знаннями і навичками, необхідними для проектування, монтажу, наладки і експлуатації систем електроприводу, набуття вміння аналізувати системи автоматизованого електроприводу, взаємодію всіх елементів систем, вплив елементів на енергозбереження.

Дисципліна складається з п'яти змістових модулів в яких розглядаються механіка електроприводу, типові вузли схем автоматичного управління електроприводом, процеси регулювання в розімкнутих і замкнених системах електроприводу, комплексні електроприводи промислових серій та електропривод транспорту.

Предметом изучения в дисциплине есть процессы и закономерности, которые характеризуют построение, принципы действия и основные характеристики элементов электропривода, механизмы взаимодействия электрической и механической подсистем электропривода.

Целью дисциплины являются овладения знаниями и навыками, необходимыми для проектирования, монтажа, налажки и эксплуатации систем электропривода, приобретение умения анализировать системы автоматизированного электропривода, взаимодействие всех элементов систем, влияние элементов на энергосбережение.

Дисциплина состоит из пяти содержательных модулей, в которых рассматриваются механика электропривода, типовые узлы схем автоматического управления электроприводом, процессы регулирования в разомкнутых и замкнутых системах электропривода, комплексные электроприводы промышленных серий и электропривод транспорта.

Subject studying of discipline is process and laws, which characteristic principals of action and general characteristics elements electric drives, principals mutual action electrical and mechanical system electric drives.

Purpose for studying subject – receiving knowledge and to be able to for projecting, montage, regulation and exploitation system electrical drives and receiving to be able to analyses system automatic electric drives, mutual action elements systems, influence element for keeping electrical energy.

The discipline consist of five modules, which studding mechanical process of electric drives, typical schemes automatic control electric drives, process controlling with back connection and without it, complex electric drives branch series and electric drives for transport.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (денне навчання)

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
6. 09 06 00	4/144	7	60	30		30	84			18		7

2.2. Зміст дисципліни та форми навчальної роботи студента (денне навчання)

Модуль 1. Автоматизований електропривод (4 кредити / 144 год.)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Механіка електроприводу (1,5/54)

Навчальні елементи:

1. Кінематичні схеми електроприводів та механічні характеристики технологічних машин.

2. Механічні характеристики двигунів постійного струму.

3. Механічні характеристики двигунів змінного струму.

ЗМ 1.2. Регулювання швидкості в розімкнутих та замкнутих системах електроприводу (2/72)

Навчальні елементи:

1. Пуск та гальмування двигунів постійного та змінного струму.

2. Вибір двигунів в системах електроприводу.

3. Регулювання швидкості в приводах постійного струму.

4. Регулювання швидкості в приводах змінного струму.

ЗМ 1.2. Розрахунково-графічна робота „Головний електропривод стругального верстата” (0,5/18)

Навчальні елементи:

1. Технічні дані технологічного механізму;
2. Опис технологічного механізму, що автоматизується, і вибір електроприводу за родом струму;
3. Визначення функціональної схеми електроприводу і вибір елементів силового поля;
4. Розрахунок системи підлеглого регулювання;
5. Визначення показників якості системи.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (денне навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	4/144	30		30	84
ЗМ 1.1	1,5/54	12		12	30
ЗМ 1.2	2/72	18		18	36
ЗМ 1.3	0,5/18				18

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.090600 „ЕСЕ”
1	2
Лекція 1. Розвиток електроприводу як галузі науки і техніки. Принципи побудови систем управління автоматизованим електроприводом.	1
Лекція 2. Класифікація систем управління АЕП	1
Лекція 3. Приведення моментів та сил опору, моментів інерції	1
Лекція 4. Управління рухом електроприводу	1

Продовження табл.

1	2
Лекція 5. Механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження. Двигуновий редим	2
Лекція 6. Механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження. Режим електричного гальмування	2
Лекція 7. Механічні характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження. Двигуновий режим	2
Лекція 8. Механічні характеристики двигуна постійного струму послідовного збудження. Режим електричного гальмування	2
Лекція 9. Механічні характеристики асинхронних двигунів. Двигуновий режим	2
Лекція 10. Механічні характеристики асинхронних двигунів. Режим електричного гальмування	2
Лекція 11. Механічні та електричні характеристики асинхронних двигунів.	2
Лекція 12. Принципи автоматичного управління пуском і гальмуванням двигунів	2
Лекція 13. Типові вузли схем автоматичного управління пуском ДПС	2
Лекція 14. Типові вузли схем автоматичного управління гальмуванням ДПС	2
Лекція 15. Типові вузли схем автоматичного управління пуском двигунів змінного струму	2
Лекція 16. Типові вузли схем автоматичного управління гальмуванням двигунів змінного струму	2
Лекція 17. Вузли електричного захисту двигунів і схем управління	2
Всього	30

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Не передбачено навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання”

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спе- ціалізаціями (шифр, аб- ревіатура)
	6.090600 ECE
ЛР№1. Дослідження електромеханічних характеристик асинхронного електроприводу механізму підйому вантажопідйомного крану	4
ЛР№2. Дослідження електромеханічних характеристик асинхронного електроприводу механізму пересування вантажопідйомного крану	4
ЛР№3. Дослідження електромеханічних характеристик електроприводу постійного струму механізму пересування вантажопідйомного крану	4
ЛР№4. Дослідження електромеханічних характеристик електроприводу за системою „Електромеханічний підсилювач – двигун постійного струму”	4
ЛР№5. Дослідження електромеханічних характеристик електроприводу за системою „Нереверсивний тиристорний випрямляч – двигун постійного струму”	4
ЛР№6. Дослідження електромеханічних характеристик електроприводу за системою „Реверсивний тиристорний випрямляч – двигун постійного струму”	4
ЛР№7. Дослідження синхронізованого асинхронного електроприводу	6
Всього	30

2.7. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (денне навчання)

Навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” зі спеціальності 6.090600 „Електротехнічні системи електроспоживання” передбачено виконання розрахунково-графічної роботи на тему „Головний електропривод стругального верстата”.

РГР виконують у вигляді розрахунково-пояснювальної записки обсягом 20-25 сторінок. У записці представлено функціональну схему електроприводу, а також структурну схему скорегованої системи і необхідні розрахункові залежності.

2.8. Самостійна навчальна робота студента (денне навчання)

№ п.п.	Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах
1.	Індивідуальна	30
2.	Вивчення навчальної літератури	20
3.	Вирішення задач	8
4.	Складання конспектів	18
5.	Проведення самоконтролю	8
	Всього	84

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денне навчання)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів		
ЗМ 1.1	Контрольна робота	30
ЗМ 1.2	Контрольна робота	30
ЗМ 1.3	РГР „Головний електропривод стругального верстата”	40
Всього за модулем 1		100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення (денне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1	2	3
2.10.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Теорія електропривода: Підручник / М.Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилук та ін. За ред. М.Г. Поповича. - К.: Вища шк., 1993-454 стор.	ЗМ1.1- ЗМ1.5
2	Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода, 1981.	ЗМ1.1- ЗМ1.5
3	Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод, 1986.	ЗМ1.1- ЗМ1.5
2.10.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Ключев В.И. Теория автоматического электропривода, 1985	ЗМ1.1- ЗМ1.5
2.10.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Конспект лекцій по дисциплине «Автоматизированный электропривод» (для студентов 4 курса всех форм обучения специальности 6.090603 «Электротехнические системы электропотребления»). Авт. Горяжа В.Н., Фатеев В.Н. – Харьков: ХНАГХ, 2007.- 104с.	ЗМ1.1- ЗМ1.5

Продовження табл.

1	2	3
2	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання”). Укл.: Гаряжа В.М., Фатєєв В.М. – Харків: ХНАМГ – 2007. - 94 с	ЗМ1.1- ЗМ1.5
3	Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи „Головний електропривод стругального верстата” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання”). Укл.: Гаряжа В.М., Фатєєв В.М. – Харків: ХНАМГ – 2007. - 26 с	ЗМ1.6
4	Методические указания к самостоятельному изучению курса «Автоматизированный электропривод» и вопросы для контроля знаний (для студентов 4 курса дневной и заочной форм обучения по специальности 6.090603 «Электротехнические системы электропотребления»). Авт. Гаряжа В.Н., Фатеев В.Н. – Харьков: ХНАГХ, 2007.- 60с.	ЗМ1.1- ЗМ1.5

2.11. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
6. 09 06 00	4/144	8	16	8		8	128			18		8

2.12. Зміст дисципліни (заочне навчання)

Тема 1. Вступна лекція.

Цілі і задачі дисципліни, її зв'язок з іншими попередніми та наступними дисциплінами. Основні визначення та поняття електроприводу. Класифікація систем електропривода. Принципи побудови систем автоматизованого електропривода.

Механіка електропривода. Кінематичні схеми електроприводів. Механічні характеристики технологічних машин. Рівняння руху електропривода, приведення моментів опору та моментів інерції до валу двигуна. Оптимальне передавальне число редуктора

Тема 2. Характеристика двигунів постійного струму з незалежним збудженням.

Механічні та електромеханічні характеристики двигунів в рушійних та гальмівних режимах при всіх можливих способах регулювання швидкості та регулювання гальмівного моменту. Характеристика двигунів постійного струму з послідовним збудженням. Механічні та електромеханічні характеристики двигунів в рушійних та гальмівних режимах при всіх можливих способах регулювання швидкості та регулювання гальмівного моменту.

Тема 3. Асинхронні двигуни. Синхронні двигуни

Механічні та електромеханічні характеристики двигунів в рушійних та гальмівних режимах при всіх можливих способах регулювання швидкості та регулювання гальмівного моменту.

Механічні характеристики синхронних двигунів. Принципи побудови схем автоматичного керування двигунами при пусках та гальмуванні.

Тема 4. Пуск та гальмування двигунів постійного струму. Пуск та гальмування асинхронних двигунів.

Схеми пуску двигунів постійного струму з незалежним та послідовним збудженням в функціях часу, швидкості та струму якоря. Особливості побудови та принципу роботи схем та розрахунків їх параметрів. Загальні способи гальмування двигунів постійного струму з незалежним та послідовним збудженням. Особливості способів гальмування: динамічного рекуперативного та противмикавання. Керування гальмуванням в функціях часу та швидкості. Схемна реалізація способів гальмування. Релейно - контакторні схеми пуску двигунів з короткозамкненим та фазним роторами в функції часу. Реверсивні схеми пуску. Загальна характеристика способів гальмування двигунів. Динамічне гальмування, гальмування проти вмикання.

Тема 5. Керування синхронними двигунами.

Особливості пуску синхронних двигунів. Схеми пуску в функціях швидкості та струму статора. Типові схеми захисту двигунів. Аварійні та ненормальні режими роботи двигунів, перевантаження, зупинка в режимі роботи «на упор» та внутрішні короткі замикання. Основні принципи побудови схем захистів. Особливості захистів двигунів постійного та змінного струмів. Приклади схемних реалізацій.

Тема 6. Вибір двигунів для систем електроприводів.

Існуючі методи вибору двигунів, у тому числі метод еквівалентного моменту. Перевірка двигуна з нагрівання.

Тема 7. Регулювання швидкості в електроприводах та в розімкнених системах електроприладів.

Загальні поняття теорії автоматичного регулювання. Похибки регулювання: статична та динамічна. Показники якості регулювання. Замкнені та розімкнені системи. Способи регулювання швидкості електроприводів постійного та

змінного струмів. Вплив способів регулювання швидкості на механічні та електромеханічні характеристики. Схемні реалізації регульованих електроприводів.

Тема 8. Замкнені системи типу керований перетворювач-двигун постійного струму.

Математичний опис двигуна постійного струму (ДПС) як об'єкта регулювання, керованого перетворювача та інших елементів системи електропривода. Динаміка замкнених систем. Способи забезпечення заданих показників якості регулювання. Схемні реалізації таких систем.

Тема 9. Системи підпорядкованого керування електроприводами.

Принцип дії систем підпорядкованого керування (СПК). Методи оптимізації параметрів СПК. Розрахунок оптимальних параметрів регуляторів струму та швидкості за методом модульного оптимуму. Схемна реалізація СПК.

Тема 10. Комплексні електроприводи промислових серій та електроприводи для міського електротранспорту.

Комплектні електроприводи постійного та змінного струмів, їх призначення та область застосування, їх переваги та недоліки. Схемні реалізації на функціональному рівні. Особливості транспортних систем. Вимоги до електроприводів. Принципи побудови. Схемні реалізації. Напрямки розвитку.

2.13. Розподіл часу за темами, формами і видами навчальної роботи (заочне навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Заочне навчання			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 1. Вступна лекція	1			16
Тема 2. Характеристика двигунів постійного струму з незалежним збудженням	1		2	16
Тема 3. Асинхронні двигуни. Синхронні двигуни	2		2	16
Тема 4. Пуск та гальмування двигунів постійного струму. Пуск та гальмування асинхронних двигунів	2		2	22
Тема 5. Керування синхронними двигунами	1		2	37
Тема 6. Вибір двигунів для систем електроприводів	1			11
Тема 7. Регулювання швидкості в електроприводах та в розімкнених системах електроприладів				10
Тема 8. Замкнені системи типу керований перетворювач-двигун постійного струму				
Тема 9. Системи підпорядкованого керування електроприводами.				
Тема 10. Комплексні електроприводи промислових серій та електроприводи для міського електротранспорту				
Всього	8		8	128

2.14. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання)

Навчальним планом підготовки бакалаврів напряму 6.050701 „Електротехніка та електротехнології” зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання” передбачено виконання розрахунково-графічної роботи на тему „Головний електропривод стругального верстата”.

РГР виконують у вигляді розрахунково-пояснювальної записки обсягом 20-25 сторінок. У записці представлено функціональну схему електроприводу, а також структурну схему скорегованої системи і необхідні розрахункові залежності.

2.15. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)

Самостійна робота передбачена в обсязі 128 годин для студентів заочної форми навчання і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці:

№ теми	Зміст теми	Обсяг, години
		Заочне навчання
1	Тема 1. Вступна лекція	16
2	Тема 2. Характеристика двигунів постійного струму з незалежним збудженням	16
3	Тема 3. Асинхронні двигуни. Синхронні двигуни	16
4	Тема 4. Пуск та гальмування двигунів постійного струму. Пуск та гальмування асинхронних двигунів	22
5	Тема 5. Керування синхронними двигунами	37
6	Тема 6. Вибір двигунів для систем електроприводів	11
7	Тема 7. Регулювання швидкості в електроприводах та в розімкнених системах електроприладів	10
8	Тема 8. Замкнені системи типу керований перетворювач-двигун постійного струму	
9	Тема 9. Системи підпорядкованого керування електроприводами.	
10	Тема 10. Комплексні електроприводи промислових серій та електроприводи для міського електротранспорту	
Усього		128

2.16. Засоби контролю (заочне навчання)

Засоби і форми поточного контролю (Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг у годинах
	Заочне навчання
1. Письмова контрольна робота	1
2. Письмова контрольна робота	1
3. Захист звіту з лабораторної роботи №1 (дослідження електромеханічних характеристик асинхронного електроприводу механізму підйому вантажопідйомного крану).	0,25
4. Захист звіту з лабораторної роботи №2 (дослідження електромеханічних характеристик асинхронного електроприводу механізму пересування вантажопідйомного крану).	0,25
5. Захист звіту з лабораторної роботи №3 (дослідження електромеханічних характеристик електроприводу постійного струму механізму пересування вантажопідйомного крану).	0,25
6. Захист звіту з лабораторної роботи №4 (дослідження електромеханічних характеристик електроприводу за системою „Електромеханічний підсилювач-двигун постійного струму”).	0,25
7. Захист звіту з лабораторної роботи №5 (дослідження електромеханічних характеристик електроприводу за системою „Нереверсивний тиристорний випрямляч-двигун постійного струму”).	0,25
8. Захист звіту з лабораторної роботи №6 (дослідження електромеханічних характеристик електроприводу за системою „Реверсивний тиристорний випрямляч-двигун постійного струму”).	0,25
9. Захист звіту з лабораторної роботи №7 (дослідження синхронізованого асинхронного електроприводу).	0,25
10. Захист розрахунково-графічної роботи (розрахунок параметрів системи електроприводу).	0,25

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
1. Залік (усний)

2.17. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
2.17.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Теорія електропривода: Підручник / М.Г. Попович, М.Г. Борисик, В.А. Гаврилюк та ін. За ред. М.Г. Поповича. - К.: Вища шк., 1993-454 стор.	ЗМ1.1-ЗМ1.5
2	Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода, 1981.	ЗМ1.1-ЗМ1.5
3	Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод, 1986.	ЗМ1.1-ЗМ1.5
2.17.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Ключев В.И. Теория автоматического электропривода, 1985	ЗМ1.1-ЗМ1.5
2.17.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Конспект лекцій по дисциплине «Автоматизированный электропривод» (для студентов 4 курса всех форм обучения специальности 6.090603 «Электротехнические системы электропотребления»). Авт. Гаряжа В.Н., Фатеев В.Н. – Харьков: ХНАГХ, 2007.- 104с.	ЗМ1.1-ЗМ1.5
2	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання зі спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання). Укл.: Гаряжа В.М., Фатеев В.М. – Харків: ХНАМГ – 2007. - 94 с	ЗМ1.1-ЗМ1.5
3	Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи „Головний електропривод стругального верстата” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання спеціальності 6.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання). Укл.: Гаряжа В.М., Фатеев В.М. – Харків: ХНАМГ – 2007. - 26 с	ЗМ1.6
4	Методические указания к самостоятельному изучению курса «Автоматизированный электропривод» и вопросы для контроля знаний (для студентов 4 курса дневной и заочной форм обучения по специальности 6.090603 «Электротехнические системы электропотребления»). Авт. Гаряжа В.Н., Фатеев В.Н. – Харьков: ХНАГХ, 2007.- 60с.	ЗМ1.1-ЗМ1.5

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу “Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання напряму 0906 – “Електротехніка” (6.050701 – “Електротехніка та електротехнології”) спеціальності – „Електротехнічні системи електроспоживання”).

Укладачі: Леонід Володимирович Акімов,
Іван Григорович Абраменко.

Відповідальний за випуск О.Г. Гриб

План 2009, поз. 1049 Р

Підп. до друку 24.12.2009	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. арк. 0,9	Обл.-вид. арк. 1,2
Замовл № 5904	Тираж 15 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12